

REC'D 31 JAN 2005

IB/2005/050282



WIPO

Europäisches  
Patentamt

PCT

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

04100318.7 ✓

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk





Anmeldung Nr:  
Application no.: 04100318.7 ✓  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.01.04 ✓  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven  
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

A47L9/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI



## Werkwijze voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat voor een stofzuiger, welk zuigaggregaat een turbine-eenheid en een elektrische motor met een rotor en een stator omvat, waarbij de turbine-eenheid is bevestigd aan de rotor en samen met de rotor een om een rotatieas roteerbaar deel van het zuigaggregaat vormt, volgens welke werkwijze een hoeveelheid materiaal vanaf de rotor wordt verwijderd ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel.

In het volgende wordt eerst aan de hand van Fign. 1a en 1b een aantal begrippen nader gedefinieerd zoals gebruikt in deze beschrijving en de conclusies.

Fig. 1a toont een cirkelcilindrisch lichaam 1 dat roteerbaar is om een rotatieas 3 die samenvalt met een hartlijn van het lichaam 1. Indien het lichaam 1 een uniforme massaverdeling bezit, zal het zwaartepunt van het lichaam 1 op de rotatieas 3 liggen en zal het lichaam 1 een zuivere, gebalanceerde rotatiebeweging om de rotatieas 3 kunnen uitvoeren. Indien echter vanaf het lichaam 1 een hoeveelheid materiaal 5 wordt verwijderd nabij een zich loodrecht op de rotatieas 3 uitstrekkend middenvlak 7, zal het lichaam 1 een zogenoemde statische onbalans ten opzichte van de rotatieas 3 bezitten. Deze statische onbalans is in Fig. 1a weergegeven door middel van een vector S met een richting, die bepaald is door de positie van de hoeveelheid materiaal 5 ten opzichte van de rotatieas 3, en een grootte (in kg.m), die bepaald is door de massa van de hoeveelheid materiaal 5 en de afstand a tussen de hoeveelheid materiaal 5 en de rotatieas 3. Indien het lichaam 1 nabij de uiteinden van de rotatieas 3 draaibaar is gelagerd, zal de statische onbalans S tijdens het roteren van het lichaam 1 leiden tot onderling even grote en gelijkgerichte wisselende krachten op de lagers. Door in een positie diagonaal tegenover de hoeveelheid materiaal 5 een even grote hoeveelheid materiaal 9 vanaf het lichaam 1 te verwijderen, wordt het lichaam 1 statisch gebalanceerd, waardoor de genoemde wisselende krachten op de lagers verdwijnen.

Bij het in Fig. 1b getoonde lichaam 1' zijn een hoeveelheid materiaal 5' en een gelijke hoeveelheid materiaal 5'' verwijderd nabij de beide eindvlakken van het lichaam 1'. De hoeveelheden materiaal 5' en 5'' bevinden zich echter in tegenover elkaar gelegen posities

ten opzichte van de rotatieas 3'. Als gevolg hiervan bezit het lichaam 1' een zogenoemde koppelonbalans ten opzichte van de rotatieas 3'. Deze koppelonbalans is in Fig. 1b weergegeven door middel van een koppelvecor T met een richting, die bepaald is door de posities van de hoeveelheden materiaal 5', 5'' ten opzichte van de rotatieas 3', en een grootte (in  $\text{kg.m}^2$ ), die bepaald is door de massa's van de hoeveelheden materiaal 5', 5'', de afstand a tussen de hoeveelheden materiaal 5', 5'' en de rotatieas 3' en de afstand b tussen de hoeveelheden materiaal 5', 5'' en het middenvlak 7'. Indien het lichaam 1' nabij de uiteinden van de rotatieas 3' draaibaar is gelagerd, zal de koppelonbalans T tijdens het roteren van het lichaam 1' leiden tot onderling even grote en tegengesteld gerichte wisselende krachten op de lagers. Door in posities diagonaal tegenover de hoeveelheden materiaal 5', 5'' even grote hoeveelheden materiaal 9', 9'' te verwijderen, wordt het lichaam 1' gekoppelbalanceerd, waardoor de genoemde wisselende krachten op de lagers verdwijnen.

Een werkwijze voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat van de in de aanhef genoemde soort is algemeen bekend en gebruikelijk. De koppelonbalans, die het roteerbare deel van het zuigaggregaat na assemblage bezit, wordt in de meeste gevallen in hoofdzaak veroorzaakt door een koppelonbalans die de rotor van de elektrische motor op zichzelf bezit. De koppelonbalans van de rotor ontstaat doordat de rotor een groot aantal onderdelen bezit die onderling geassembleerd zijn, zoals een aantal elektrische spoelen, een gelamineerde weekijzeren kern, en een commutator. Volgens de bekende werkwijze wordt het roteerbare deel gekoppelbalanceerd door het verwijderen van een hoeveelheid materiaal vanaf de rotor, bijvoorbeeld vanaf de weekijzeren kern. De rotor wordt daartoe afzonderlijk gemonteerd op een balanceermachine met behulp waarvan de positie en de hoeveelheid van het te verwijderen materiaal wordt vastgesteld. Vervolgens wordt de rotor geassembleerd met de turbine-eenheid.

Een nadeel van de bekende werkwijze is dat de hoeveelheid materiaal, die ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel vanaf de rotor dient te worden verwijderd, relatief groot is. Gebleken is dat hierdoor de elektrische prestaties van de motor nadelig worden beïnvloed. Bij het vervaardigen van elektrische zuigaggregaten met relatief hoge draaisnelheden, waarbij de rotor in de meeste gevallen een relatief kleine hoeveelheid kernmateriaal bezit, is zelfs gebleken dat de bekende werkwijze niet toepasbaar is omdat de hoeveelheid kernmateriaal, die verwijderd kan worden zonder ontoelaatbare reducties van de motorprestaties, onvoldoende is om het roteerbare deel te kunnen koppelbalanceren.

Een doel van de uitvinding is het verschaffen van een werkwijze voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat van de in de aanhef genoemde soort, waarbij de hoeveelheid materiaal, die vanaf de rotor verwijderd dient te worden voor het koppelbalanceren van het roteerbare deel van het zuigaggregaat, aanzienlijk wordt beperkt.

5 Om het genoemde doel te bereiken heeft een werkwijze volgens de uitvinding voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat tot kenmerk, dat ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel tevens een hoeveelheid materiaal vanaf de turbine-eenheid wordt verwijderd. De rotor en de turbine-eenheid van een volgens de werkwijze volgens de uitvinding vervaardigd zuigaggregaat veroorzaken elk op zichzelf gezien een  
10 koppelonbalans van het roteerbare deel van het zuigaggregaat. De genoemde koppelonbalansen van de rotor en de turbine-eenheid compenseren elkaar echter zodanig, dat het roteerbare deel als geheel voldoende of geheel gekoppelbalanceerd is. Omdat aldus voor het koppelbalanceren van het roteerbare deel niet noodzakelijk is dat de rotor op zichzelf gekoppelbalanceerd is, behoeft vanaf de rotor slechts een relatief geringe hoeveelheid  
15 materiaal verwijderd te worden.

Omdat verder de rotor een relatief grote massa heeft, bevindt het zwaartepunt van het roteerbare deel zich dichtbij of zelfs in de rotor. Omdat de turbine-eenheid zich op afstand van de rotor bevindt, heeft de hoeveelheid vanaf de turbine-eenheid te verwijderen materiaal een relatief grote koppelarm ten opzichte van het genoemde zwaartepunt. Hierdoor  
20 heeft de hoeveelheid vanaf de turbine-eenheid te verwijderen materiaal een relatief grote invloed op de koppelbalans van het roteerbare deel, zodat tevens slechts een relatief geringe hoeveelheid materiaal vanaf de turbine-eenheid verwijderd dient te worden.

Een bijzondere uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding heeft tot kenmerk, dat de hoeveelheid materiaal, die vanaf de rotor wordt verwijderd, zich  
25 bevindt nabij een van de turbine-eenheid afgekeerde zijde van de rotor. Omdat de rotor een relatief grote massa heeft, bevindt het zwaartepunt van het roteerbare deel van het zuigaggregaat zich dichtbij de naar de turbine-eenheid toegekeerde zijde van de rotor. Doordat in deze bijzondere uitvoeringsvorm de hoeveelheid vanaf de rotor te verwijderen materiaal zich nabij de van de turbine-eenheid afgekeerde zijde van de rotor bevindt, bezit de  
30 hoeveelheid vanaf de rotor te verwijderen materiaal een zo groot mogelijke koppelarm ten opzichte van het genoemde zwaartepunt. Als gevolg hiervan wordt de benodigde hoeveelheid vanaf de rotor te verwijderen materiaal verder beperkt.

Een bijzondere uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding heeft tot kenmerk, dat de hoeveelheid materiaal, die vanaf de rotor wordt verwijderd, zich

bevindt in een vlak dat zich loodrecht uitstrekt op de rotatieas en door een zwaartepunt van het roteerbare deel gaat. In deze bijzondere uitvoeringsvorm wordt het roteerbare deel van het zuigaggregaat gekoppelbalanceerd door uitsluitend vanaf de turbine-eenheid een hoeveelheid materiaal te verwijderen. De statische onbalans, die het roteerbare deel bezit als gevolg van het verwijderen van het materiaal vanaf de turbine-eenheid, wordt gecompenseerd door het verwijderen van de genoemde hoeveelheid materiaal vanaf de rotor. Omdat de hoeveelheid vanaf de rotor te verwijderen materiaal zich in het genoemde vlak door het zwaartepunt bevindt, heeft deze hoeveelheid materiaal geen invloed op de koppelbalans van het roteerbare deel.

10 Een verdere uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding heeft tot kenmerk, dat door het verwijderen van de hoeveelheid materiaal vanaf de turbine-eenheid de turbine-eenheid op zichzelf wordt voorzien van een statische onbalans die gelijk is aan en tegengesteld gericht is ten opzichte van een statische onbalans waarmee de rotor op zichzelf wordt voorzien door het verwijderen van de hoeveelheid materiaal vanaf de rotor. Op deze  
15 wijze wordt bereikt dat het koppelbalanceren van het roteerbare deel niet leidt tot een statische onbalans van het roteerbare deel.

Een nog verdere uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding heeft tot kenmerk, dat in een eerste stap een koppelonbalans van de rotor op zichzelf wordt gemeten, dat in een tweede stap de statische onbalans vooraf wordt bepaald waarmee de  
20 turbine-eenheid en de rotor dienen te worden voorzien om de gemeten koppelonbalans van de rotor te compenseren, dat in een derde stap de rotor wordt voorzien van de vooraf bepaalde statische onbalans, dat in een vierde stap de rotor wordt bevestigd aan de turbine-eenheid, en dat in een vijfde stap het roteerbare deel gekoppelbalanceerd wordt door de turbine-eenheid te voorzien van de vooraf bepaalde statische onbalans. Op deze wijze wordt bereikt dat in een  
25 fase van de werkwijze, waarin het roteerbare deel reeds is geassembleerd en gebalanceerd wordt met behulp van een balanceermachine, uitsluitend nog materiaal hoeft te worden verwijderd vanaf de turbine-eenheid. Hierdoor wordt de werkwijze vereenvoudigd en wordt in het bijzonder het calibreren van de balanceermachine vereenvoudigd.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een stofzuiger die voorzien is van  
30 een elektrisch zuigaggregaat dat vervaardigd is volgens een werkwijze volgens de uitvinding.



Uitvoeringsvormen van een werkwijze volgens de uitvinding voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat worden in het volgende nader toegelicht aan de hand van de tekeningen, waarin

Fig. 1a en 1b definities illustreren van respectievelijk het begrip statische  
5 onbalans en het begrip koppelonbalans;

Fig. 2 op schematische wijze een elektrisch zuigaggregaat toont dat vervaardigd is volgens een werkwijze volgens de uitvinding;

Fig. 3 op schematische wijze een roteerbaar deel toont van een elektrisch zuigaggregaat dat vervaardigd is volgens een eerste uitvoeringsvorm van een werkwijze  
10 volgens de uitvinding; en

Fig. 4 op schematische wijze een roteerbaar deel toont van een elektrisch zuigaggregaat dat vervaardigd is volgens een tweede uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding.

15

Fig. 2 toont op schematische wijze de voornaamste delen van een elektrisch zuigaggregaat 11 dat vervaardigd is volgens een werkwijze volgens de uitvinding. Het zuigaggregaat 11 is geschikt voor toepassing in een stofzuiger die in het volgende niet nader wordt besproken en in de figuren niet nader wordt getoond. Het zuigaggregaat 11 bevat een  
20 turbine-eenheid 13 en een elektrische motor 15, die een stator 17 en een rotor 19 bevat. De turbine-eenheid 13 is aan de rotor 19 bevestigd via een centrale as 21 en vormt met de rotor 19 en de centrale as 21 een om een rotatieas 23 roteerbaar deel 25 van het zuigaggregaat 11. De stator 17 is bevestigd aan een niet getoonde behuizing van het zuigaggregaat 11. De centrale as 21 is in de genoemde behuizing draaibaar gelagerd door middel van niet getoonde  
25 lagers. In bedrijf wordt de turbine-eenheid 13 door middel van de motor 15 in rotatie aangedreven, waardoor het zuigaggregaat 11 in de genoemde stofzuiger een voor de zuigwerking van de stofzuiger benodigde luchtstroming en onderdruk genereert.

Zonder nadere maatregelen zou het roteerbare deel 25 van het zuigaggregaat 11 na assemblage een koppelonbalans bezitten die leidt tot ongewenste wisselende krachten  
30 op de lagers van de centrale as 21 en tot trillingen van het zuigaggregaat 11. De genoemde koppelonbalans wordt voornamelijk veroorzaakt door een koppelonbalans van de rotor 19 van de elektrische motor 15. De genoemde koppelonbalans van de rotor 19 wordt veroorzaakt doordat de rotor 19 een groot aantal onderling geassembleerde onderdelen bezit, zoals een aantal elektrische spoelen, een gelamineerde weekijzeren kern, en een commutator, die in de

Fig. eenvoudigheidshalve niet nader in detail zijn getoond. In het volgende worden twee uitvoeringsvormen van een werkwijze volgens de uitvinding voor het vervaardigen van het zuigaggregaat 11 beschreven, waarbij ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel 25 hoeveelheden materiaal worden verwijderd vanaf de rotor 19 en vanaf de turbine-eenheid 13.

Fig. 3 toont een roteerbaar deel 25' van een zuigaggregaat dat vervaardigd is volgens een eerste uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding. In Fig. 3 zijn onderdelen van het roteerbare deel 25', die overeenkomen met onderdelen van het roteerbare deel 25 van het in Fig. 2 getoonde zuigaggregaat 11, aangeduid met overeenkomstige verwijzingscijfers. Volgens de eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze wordt in een eerste stap een koppelonbalans gemeten die de rotor 19' op zichzelf bezit na assemblage van de rotor 19'. Het meten van de koppelonbalans kan geschieden op een conventionele balanceermachine. De gemeten koppelonbalans is in Fig. 3 weergegeven door een koppelvector T om een zwaartepunt 27 van het roteerbare deel 25'. Het zwaartepunt 27 ligt in de meeste gevallen nabij een naar de turbine-eenheid 13' toegekeerd zijvlak 29 van de rotor 19', omdat de massa van de rotor 19' veel groter is dan de massa van de turbine-eenheid 13'. Eenvoudigheidshalve is het zwaartepunt 27 in Fig. 3 in het zijvlak 29 getekend, maar opgemerkt wordt dat hiermee op geen enkele wijze een beperking van de beschermingsomvang van de uitvinding bedoeld wordt.

Volgens de eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze wordt het roteerbare deel 25' gekoppelbalanceerd, d.w.z. wordt de koppelonbalans T van de rotor 19' gecompenseerd, door het aanbrengen van even grote maar onderling tegengesteld gerichte statische onbalansen  $S_1$  en  $S_2$  ter plaatse van respectievelijk de turbine-eenheid 13' en een van de turbine-eenheid 13' afgekeerd zijvlak 31 van de rotor 19'. De benodigde grootte van de statische onbalansen  $S_1$  en  $S_2$  wordt in een tweede stap van de werkwijze vooraf bepaald op grond van de grootte van de gemeten koppelonbalans T en de afstanden  $b_1$  en  $b_2$  van de aan te brengen statische onbalansen  $S_1$  en  $S_2$  tot het zwaartepunt 27. Vervolgens wordt in een derde stap van de werkwijze de vooraf bepaalde statische onbalans  $S_2$  aangebracht op de rotor 19'. Dit gebeurt door het verwijderen van een hoeveelheid materiaal 33 vanaf de rotor 19', bijvoorbeeld vanaf de weekijzeren kern, in een positie nabij het zijvlak 31 op een afstand  $a_2$  tot de rotatieas 23'. De hoeveelheid te verwijderen materiaal 33 wordt bepaald door de grootte van de aan te brengen statische onbalans  $S_2$  en door de afstand  $a_2$ .

Vervolgens worden in een vierde stap van de werkwijze de turbine-eenheid 13', de rotor 19' en de centrale as 21' geassembleerd tot het roteerbare deel 25', zodat de

rotor 19' wordt bevestigd aan de turbine-eenheid 13'. In een vijfde stap van de werkwijze wordt het aldus geassembleerde roteerbare deel 25' gemonteerd op een conventionele balanceermachine. De balanceermachine meet de statische onbalans  $S_2$ . De balanceermachine is zodanig gecalibreerd dat de balanceermachine een voor het compenseren van de gemeten

5 statische onbalans  $S_2$  benodigde statische onbalans aanbrengt op de turbine-eenheid 13' op de afstand  $b_1$  tot het zwaartepunt 27. De op de turbine-eenheid 13' aangebrachte compenserende statische onbalans zal even groot en tegengesteld gericht zijn aan de statische onbalans  $S_2$ , d.w.z. ongeveer gelijk zijn aan de vooraf bepaalde statische onbalans  $S_1$ , zodat het roteerbare

10 deel 25' gekoppelbalanceerd wordt. Het aanbrengen van de statische onbalans  $S_1$  gebeurt door het verwijderen van een hoeveelheid materiaal 35 vanaf de turbine-eenheid 13', bijvoorbeeld in een positie nabij de omtrek van de turbine-eenheid 13', op een afstand  $a_1$  tot de rotatieas 23'. De hoeveelheid te verwijderen materiaal 35 wordt bepaald door de grootte van de aan te brengen statische onbalans  $S_1$  en door de afstand  $a_1$ .

Omdat volgens de werkwijze volgens de uitvinding ten behoeve van het

15 koppelbalanceren van het roteerbare deel 25' een hoeveelheid materiaal 35 vanaf de turbine-eenheid 13' wordt verwijderd, wordt de hoeveelheid materiaal 33, die ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel 25' vanaf de rotor 19' dient te worden verwijderd, aanzienlijk beperkt. Doordat het zwaartepunt 27 nabij het zijvlak 29 van de rotor 19' ligt, is de afstand  $b_1$ , d.w.z. de koppelarm van de statische onbalans  $S_1$  van de turbine-eenheid 13'

20 relatief groot, zodat de hoeveelheid materiaal 35 een relatief grote invloed heeft op de koppelbalans van het roteerbare deel 25'. Hierdoor worden de hoeveelheid vanaf de turbine-eenheid 13' te verwijderen materiaal 35 en ook de hoeveelheid vanaf de rotor 19' te verwijderen materiaal 33 beperkt. Doordat de hoeveelheid vanaf de rotor 19' te verwijderen materiaal 33 zich nabij het vanaf de turbine-eenheid 13' afgekeerde zijvlak 31 van de rotor

25 19' bevindt, is de afstand  $b_2$ , d.w.z. de koppelarm van de statische onbalans  $S_2$  van de rotor 19' zo groot mogelijk, zodat de hoeveelheid vanaf de rotor 19' te verwijderen materiaal 33 verder beperkt wordt. Doordat de voor het koppelbalanceren van het roteerbare deel 25' benodigde statische onbalansen  $S_1$  en  $S_2$  vooraf zodanig worden bepaald dat deze even groot en tegengesteld gericht zijn, wordt bereikt dat het aanbrengen van de statische onbalansen  $S_1$

30 en  $S_2$  niet leidt tot een additionele statische onbalans van het roteerbare deel 25'. Bovendien wordt op deze manier bereikt dat in de hiervoor omschreven vijfde stap van de werkwijze het koppelbalanceren van het roteerbare deel 25' op relatief eenvoudige wijze kan geschieden door het meten en compenseren van de in de derde stap van de werkwijze op de rotor 19' aangebrachte statische onbalans  $S_1$ . Hierdoor worden het koppelbalanceren en de daarvoor

benodigde balanceermachine vereenvoudigd. Het balanceren en de daarvoor benodigde balanceermachine worden eveneens vereenvoudigd doordat in de vijfde stap van de werkwijze, waarin het roteerbare deel 25' reeds is geassembleerd en wordt gebalanceerd met behulp van de balanceermachine, uitsluitend materiaal wordt verwijderd vanaf de turbine-eenheid 13'. Doordat de hoeveelheid vanaf de rotor 19' te verwijderen materiaal 33 relatief gering is, wordt bereikt dat het verwijderen van het materiaal 33 vanaf de rotor 19' een zo beperkt mogelijke invloed heeft op de prestaties van de elektrische motor 15. De werkwijze volgens de uitvinding is bij uitstek geschikt voor zuigaggregaten met een relatief hoog draaitoerental, omdat de rotor van de elektrische motor van een dergelijk zuigaggregaat slechts een relatief geringe hoeveelheid kernmateriaal heeft.

Fig. 4 toont een roteerbaar deel 25'' van een zuigaggregaat dat vervaardigd is volgens een tweede uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding. In Fig. 4 zijn onderdelen van het roteerbare deel 25'', die overeenkomen met onderdelen van het in Fig. 3 getoonde roteerbare deel 25', aangeduid met overeenkomstige verwijzingscijfers. Volgens de tweede uitvoeringsvorm van de werkwijze wordt, evenals volgens de hiervoor beschreven eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze, in een eerste stap een koppelonbalans gemeten die de rotor 19'' op zichzelf bezit na assemblage van de rotor 19''. De gemeten koppelonbalans is in Fig. 4 weergegeven door een koppelvector T' om een zwaartepunt 27' van het roteerbare deel 25''.

De tweede uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding verschilt in hoofdzaak van de eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze doordat het roteerbare deel 25'' wordt gekoppelbalanceerd door het aanbrengen van even grote maar onderling tegengesteld gerichte statische onbalansen  $S_1'$  en  $S_2'$  ter plaatse van respectievelijk de turbine-eenheid 13'' en een vlak 37, dat zich loodrecht uitstrekt op de rotatieas 23'' en door het zwaartepunt 27' van het roteerbare deel 25'' gaat. In het getoonde uitvoeringsvoorbeeld, waarin het zwaartepunt 27' ongeveer in het naar de turbine-eenheid 13'' toegekeerde zijvlak 29' van de rotor 19'' ligt, wordt de statische onbalans derhalve in het zijvlak 29' van de rotor 19'' aangebracht. De benodigde grootte van de statische onbalansen  $S_1'$  en  $S_2'$  wordt in een tweede stap van de werkwijze vooraf bepaald op grond van de grootte van de gemeten koppelonbalans T' en de afstand  $b_1'$  van de aan te brengen statische onbalans  $S_1'$  tot het zwaartepunt 27'. Vervolgens wordt in een derde stap van de werkwijze de vooraf bepaalde statische onbalans  $S_2'$  aangebracht op de rotor 19'. Dit gebeurt door het verwijderen van een hoeveelheid materiaal 33' vanaf de rotor 19'' in een positie nabij het zijvlak 29' op een

afstand  $a_2'$  tot de rotatieas 23". De hoeveelheid te verwijderen materiaal 33' wordt bepaald door de grootte van de aan te brengen statische onbalans  $S_2'$  en door de afstand  $a_2'$ .

Vervolgens worden in een vierde stap van de werkwijze de turbine-eenheid 13", de rotor 19" en de centrale as 21" geassembleerd tot het roteerbare deel 25", zodat de rotor 19" wordt bevestigd aan de turbine-eenheid 13". In een vijfde stap van de werkwijze wordt het aldus geassembleerde roteerbare deel 25" gemonteerd op een conventionele balanceermachine. De balanceermachine meet de statische onbalans  $S_2'$ . De balanceermachine is zodanig gecalibreerd dat de balanceermachine een voor het compenseren van de gemeten statische onbalans  $S_2'$  benodigde statische onbalans aanbrengt op de turbine-eenheid 13" op de afstand  $b_1'$  tot het zwaartepunt 27'. De op de turbine-eenheid 13" aangebrachte compenserende statische onbalans zal even groot en tegengesteld gericht zijn aan de statische onbalans  $S_2'$ , d.w.z. ongeveer gelijk zijn aan de vooraf bepaalde statische onbalans  $S_1'$ , zodat het roteerbare deel 25" gekoppelbalanceerd wordt. Het aanbrengen van de statische onbalans  $S_1'$  gebeurt door het verwijderen van een hoeveelheid materiaal 35' vanaf de turbine-eenheid 13" op een afstand  $a_1'$  tot de rotatieas 23". De hoeveelheid te verwijderen materiaal 35' wordt bepaald door de grootte van de aan te brengen statische onbalans  $S_1'$  en door de afstand  $a_1'$ .

Volgens de tweede uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt de koppelonbalans  $T'$  aldus uitsluitend door middel van de in de turbine-eenheid 13" aangebrachte statische onbalans  $S_1'$  gecompenseerd. De statische onbalans  $S_1'$  wordt statisch gecompenseerd door middel van de in de rotor 19" aangebrachte statische onbalans  $S_2'$ . Omdat de hoeveelheid vanaf de rotor 19" te verwijderen materiaal 33' in het vlak 37 door het zwaartepunt 27' is gelegen, heeft de statische onbalans  $S_2'$  geen invloed op de door middel van de statische onbalans  $S_1'$  verschaft koppelbalans van het roteerbare deel 25".

Bij de hiervoor omschreven uitvoeringsvormen van de werkwijze volgens de uitvinding wordt het roteerbare deel 25', 25" na assemblage gemonteerd op een conventionele balanceermachine, waarna de turbine-eenheid 13', 13" wordt voorzien van de benodigde statische onbalans  $S_1$ ,  $S_1'$ . Opgemerkt wordt dat de uitvinding ook uitvoeringsvormen omvat, waarbij het roteerbare deel na assemblage eerst samen met de stator van de elektrische motor wordt gemonteerd in de behuizing van het zuigaggregaat, waarna het geassembleerde zuigaggregaat wordt gemonteerd op de balanceermachine en het roteerbare deel in het zuigaggregaat wordt gebalanceerd.

Bij de hiervoor omschreven uitvoeringsvormen van de werkwijze volgens de uitvinding worden de hoeveelheden vanaf de rotor 19', 19" en de turbine-eenheid 13', 13" te

verwijderen materiaal 33, 33', 35, 35' verwijderd vanaf posities op een zo groot mogelijke afstand tot de rotatieas 23', 23". Opgemerkt wordt dat de uitvinding ook uitvoeringsvormen omvat, waarbij het te verwijderen materiaal wordt verwijderd vanaf posities die korter bij de rotatieas liggen. Bij deze alternatieve uitvoeringsvormen is de hoeveelheid te verwijderen

5 materiaal in algemeen groter, maar de alternatieve uitvoeringsvormen bieden een ruimere keuze met betrekking tot de posities vanaf waar het materiaal wordt verwijderd.

## CONCLUSIES:

1.           Werkwijze voor het vervaardigen van een elektrisch zuigaggregaat voor een stofzuiger, welk zuigaggregaat een turbine-eenheid en een elektrische motor met een rotor en een stator omvat, waarbij de turbine-eenheid is bevestigd aan de rotor en samen met de rotor een om een rotatieas roteerbaar deel van het zuigaggregaat vormt, volgens welke werkwijze  
5 een hoeveelheid materiaal vanaf de rotor wordt verwijderd ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel, met het kenmerk, dat ten behoeve van het koppelbalanceren van het roteerbare deel tevens een hoeveelheid materiaal vanaf de turbine-eenheid wordt verwijderd.
- 10 2.           Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de hoeveelheid materiaal, die vanaf de rotor wordt verwijderd, zich bevindt nabij een van de turbine-eenheid afgekeerde zijde van de rotor.
- 15 3.           Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de hoeveelheid materiaal, die vanaf de rotor wordt verwijderd, zich bevindt in een vlak dat zich loodrecht uitstrekt op de rotatieas en door een zwaartepunt van het roteerbare deel gaat.
- 20 4.           Werkwijze volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat door het verwijderen van de hoeveelheid materiaal vanaf de turbine-eenheid de turbine-eenheid op zichzelf wordt voorzien van een statische onbalans die gelijk is aan en tegengesteld gericht is ten opzichte van een statische onbalans waarmee de rotor op zichzelf wordt voorzien door het verwijderen van de hoeveelheid materiaal vanaf de rotor.
- 25 5.           Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat in een eerste stap een koppelonbalans van de rotor op zichzelf wordt gemeten, dat in een tweede stap de statische onbalans vooraf wordt bepaald waarmee de turbine-eenheid en de rotor dienen te worden voorzien om de gemeten koppelonbalans van de rotor te compenseren, dat in een derde stap de rotor wordt voorzien van de vooraf bepaalde statische onbalans, dat in een vierde stap de rotor wordt bevestigd aan de turbine-eenheid, en dat in een vijfde stap het roteerbare deel

gekoppelbalanceerd wordt door de turbine-eenheid te voorzien van de vooraf bepaalde statische onbalans.

6. Stofzuiger voorzien van een elektrisch zuigaggregaat dat vervaardigd is
- 5 volgens een werkwijze volgens conclusie 1, 2, 3, 4 of 5.



## ABSTRACT:

The invention relates to a method for manufacturing an electrical suction unit (11) for use in a vacuum cleaner. The suction unit comprises a turbine unit (13) and an electrical motor (15) with a rotor (19) and a stator (17). The turbine unit is mounted to the rotor and forms, together with the rotor, a rotatable part (25) of the suction unit, which is  
5 rotatable about an axis of rotation (23). According to the method, an amount of material (33) is removed from the rotor (19') to torque-balance the rotatable part (25').

According to the invention, an amount of material (35) is also removed from the turbine unit (13') to torque-balance the rotatable part (25') of the suction unit. In this manner the amount of material (33) to be removed from the rotor (19') to torque-balance the  
10 rotatable part (25') is considerably reduced, so that the adverse influence of the removal of the material (33) from the rotor (19') on the performance of the electrical motor (15) is limited.

Fig. 3



1/3

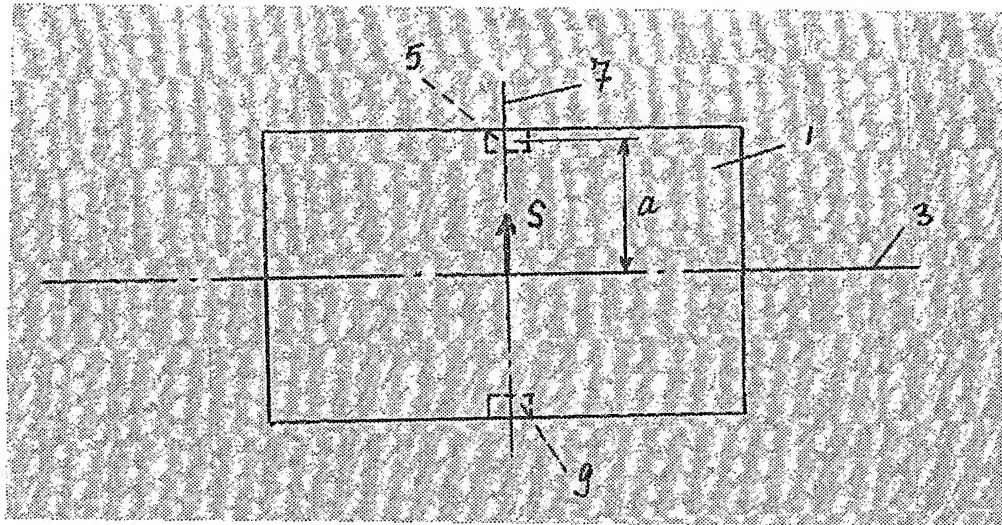


FIG. 1A

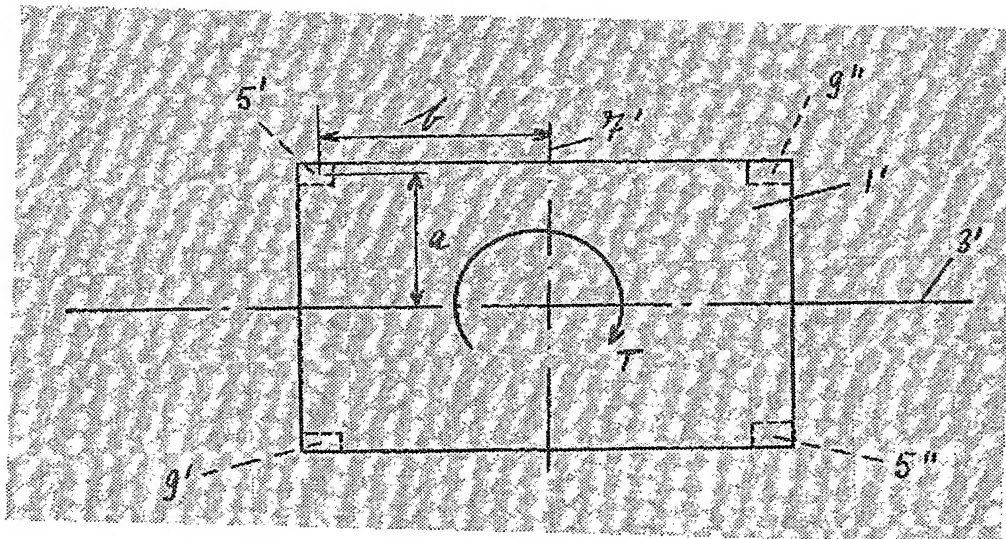


FIG. 1B





PCT/IB2005/050282

